

## Levantamento preliminar de bioindicadores do Índice Trófico da Qualidade da Água (ITQA) em um corpo d'água no Município de Santo Ângelo, Noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil

**Dienefer Frizzo Junker<sup>1</sup>, Núbia Cristina Weber Freitas<sup>2</sup>, Júlia Cornelius da Silva<sup>3</sup>,  
Maikow Dari Ramos<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Santo Ângelo/Departamento de Ciências Biológicas. E- mail: [dieneferjunkeruri@gmail.com](mailto:dieneferjunkeruri@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Santo Ângelo/Departamento de Ciências Biológicas. E-mail: [nwfreitas@san.uri.br](mailto:nwfreitas@san.uri.br)

<sup>3</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Santo Ângelo/Departamento de Ciências Biológicas. E- mail: [juliacornelius.s@hotmail.com](mailto:juliacornelius.s@hotmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Campus Santo Ângelo/Químico Industrial. E- mail: [maikowzago@hotmail.com](mailto:maikowzago@hotmail.com)

---

**RESUMO:** Diatomáceas constituem um dos grupos mais importantes que integram a comunidade fitoplancônica. Desempenham papel relevante em ecossistemas aquáticos participando como elo inicial da cadeia alimentar e, principalmente, como produtores primários. As diatomáceas epilíticas utilizadas para indicação da qualidade da água em sistemas lóticos subtropicais são divididas em três valores tróficos (1, 2,5 e 4) que são correspondentes a níveis de tolerância à eutrofização definidos como baixo, médio e alto, respectivamente. A eutrofização pode ser natural ou cultural. Quando natural, é um processo lento e contínuo, quando cultural, ou seja, quando é provocada pela ação do homem, a eutrofização torna-se um processo dinâmico, cuja característica principal é a quebra de estabilidade do ecossistema. Corpos d'água localizados em áreas urbanas tendem a receber carga contaminante devido à proximidade de residências, comércio e, principalmente, indústrias. Usando os valores tróficos para cada espécie de diatomáceas calcula-se o Índice Trófico de Qualidade da Água (ITQA). O Arroio Tchungum, localiza-se no município de Santo Ângelo no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O estudo teve como objetivo realizar coletas no ano de 2017 e 2018 em dois pontos do arroio para identificação das diatomáceas presentes e qual sua indicação em relação ao índice trófico. A avaliação do ITQA das diatomáceas indicou variação entre os valores tróficos 1(oligotrófico) e 2,5 (β-mesotrófico), indicando uma poluição moderada do corpo d'água.

**Palavras - Chave:** Água, Eutrofização, Diatomáceas, ITQA.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Corpos d'água localizados em áreas urbanas tendem a receber carga contaminante, devido à proximidade de residências, comércio e, principalmente, indústrias. Estes materiais contaminantes podem ser de vários tipos, desde material orgânico, como efluentes sanitários, inorgânico, como resíduos de construção civil, ou mesmo materiais com maior potencial de toxicidade, como fármacos, pesticidas e óleos e graxas, entre outros. Há de se considerar, primeiramente, as condições do corpo d'água, uma vez que se devem conhecer seus parâmetros desde a nascente até o deságue em algum receptor.

Diatomáceas constituem um dos grupos mais importantes que integram a comunidade fitoplanctônica. Desempenham papel relevante em ecossistemas aquáticos participando como elo inicial da cadeia alimentar e, principalmente, como produtores primários (WETZEL, 1983). As diatomáceas epilíticas utilizadas para indicação da qualidade da água em sistemas lóticos subtropicais são divididas em três valores tróficos (1, 2,5 e 4) que são correspondentes a níveis de tolerância à eutrofização definidos como baixo, médio e alto, respectivamente. Usando estes valores tróficos para cada espécie de diatomáceas calcula-se o Índice Trófico de Qualidade da Água (ITQA). O índice incorpora um total de 70 táxons, sendo que 16 espécies apresentam baixa tolerância à eutrofização, 28 espécies, média tolerância e, 26 espécies, alta tolerância (LOBO et al, 2014). Esses indicadores estão relacionados com o processo de poluição, eutrofização da água.

**Tabela 1** – Relação entre o Índice Trófico de Qualidade da Água (ITQA) e a qualidade da água.

ITQA	Níveis de poluição
1,0 - 1,5	Oligotrófico (poluição desprezível)
1,5 - 2,5	$\beta$ -mesotrófico (poluição moderada)
2,5 - 3,5	$\alpha$ -mesotrófico (poluição forte)
3,5 - 4,0	Eutrófico (poluição excessiva)

**Fonte** - LOBO et al. Diatomáceas Epilíticas Como Indicadores da Qualidade da Água em Sistemas Lóticos Subtropicais e Temperados Brasileiros. Edunisc. 2014.

Podemos definir “eutrofização” como o aumento da concentração de nutrientes, em especial fósforo e nitrogênio, em um dado ecossistema aquático, que tem como consequência o aumento da produtividade de diversos de seus compartimentos e alterações diversas sobre seu funcionamento. Como decorrência deste processo, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico ou mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico (Esteves, 2011).

A eutrofização pode ser natural ou cultural. Quando natural, é um processo lento e contínuo que resulta no aporte de nutrientes trazidos pelas chuvas e pelas águas superficiais que erodem e lavam a superfície terrestre. Quando cultural, ou seja, quando é provocada pela ação do homem, a eutrofização torna-se um processo dinâmico, cuja característica principal é a quebra de estabilidade do ecossistema (homeostasia). A homeostasia em ecossistema aquático caracteriza-se pelo equilíbrio existente entre a produção de matéria orgânica e o seu consumo e decomposição. Este desequilíbrio ecológico é acompanhado de profundas mudanças no metabolismo de todo ecossistema (Esteves, 2011).

O Arroio Tchungum, localiza-se no município de Santo Ângelo no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. O curso tem nascente na Zona Norte do município através das vertentes existentes na Rua Santa Rosa e Rua 15 de Novembro, entre as coordenadas geográficas 28°17'20.58" S e 54°15'52.41" W, com extensão total de 1.549 metros. O arroio tem foz para o Arroio São João. Corta o Leste e Oeste os Bairros Centro Norte, Neri Cavalheiro, Ipê Amarelo, Patz e Bela Vista recebendo águas da estação de tratamento da CORSAN localizada no Bairro Ipê Amarelo-COHAB (FREITAS et al, 2017).

O estudo teve como objetivo geral determinar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do arroio, para assim realizar seu enquadramento, conforme a legislação, durante o período de um ano. Os objetivos específicos foram: Análises de oxigênio dissolvido, temperatura, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, pH, cor, turbidez, microbiológico e bioindicadores (Diatomáceas).

## **2. METODOLOGIA**

Foram realizadas três incursões em 27 de junho de 2017, 02 de novembro de 2017 e 27 de março de 2018 onde coletou-se amostras de água e diatomáceas de dois pontos. O primeiro ponto de coleta possui coordenadas 28°17'18.4"S 54°16'04.0"W, o segundo ponto

28°17'17.72"S, 54°16'19.48"O. A observação em microscópio das diatomáceas ocorreu após o tratamento das amostras, na primeira coleta houve, durante a limpeza, perda de material devido ser a primeira técnica realizada. Sendo assim, identificou-se 150 diatomáceas por ponto de coleta, quantidade que não permite o cálculo do ITQA (mínimo 600). A segunda e a terceira coleta ocorreram de forma perfeita, sendo possível o processo de limpeza e visualização de todas as 600 diatomáceas necessárias para o cálculo do ITQA. Foi seguido o protocolo Leitgh e Lobo (1986) para a coleta e tratamentos das amostras. As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas no laboratório de águas da URI, Santo Ângelo. A realização do fósforo e nitrogênio não foi possível já que o laboratório de águas da universidade não disponibiliza desta técnica.

### 3. RESULTADOS E ANÁLISES

Os resultados obtidos nas análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos na segunda coleta em novembro de 2017 do ponto 1 foram de 0,7mg para DBO<sub>5</sub>, 6 para OD e pH de 6,3, o ponto 2 obteve-se 1,45 mg para DBO<sub>5</sub>, 7,4 para OD e pH de 7,2, em nenhum dos pontos a água apresentava coloração e a temperatura 18°C nos dois pontos. Na terceira coleta obteve-se no ponto 1 DBO<sub>5</sub> de 3,10mg, pH de 6,05 e turbidez de 0, no ponto 2 obteve-se DBO<sub>5</sub> 1,9mg, pH de 7 e turbidez de 7,36, o microbiológico para ambos os pontos apresentou resultado positivo para coliformes termotolerantes, todavia negativo para a bactéria *E. coli*, houve ausência de sólidos totais nos dois pontos de amostragem.

O levantamento das espécies nos dois pontos de coleta do arroio Tchumgum, foram tabelados e seu ITQA foi calculado para cada ponto. No ponto de número um foi encontrado um total de 33 espécies de diatomáceas e no segundo ponto 27 espécies totalizando assim 42 espécies de diatomáceas epilíticas na segunda coleta. Na terceira coleta obteve-se no primeiro ponto de amostragem 30 espécies e no segundo 13 espécies de diatomáceas epilíticas, que variaram entre os valores tróficos 1, 2,5 e 4 Na segunda coleta o ITQA do ponto de coleta um foi de 1,62 e o ponto dois foi de 2,45 β-mesotrófico (poluição moderada), já na terceira coleta em março de 2018 o ITQA do ponto 1 apresentou o valor de 1,26 oligotrófico (poluição desprezível) e o ITQA do ponto 2 foi de 2,18 β-mesotrófico (poluição moderada). Os resultados finais da segunda e terceira coleta apresentaram variação do valor trófico entre 1 e 2,5.

**Tabela 2** – ITQA Ponto 1 da Segunda Coleta Nov. 2017 no Arroio Tchugum

<b>Espécies</b>	<b>Vt</b>
<i>Achnanthes paraexigua</i>	1
<i>Achnanthidium exiguum</i> var. <i>constrictum</i>	2,5
<i>Achnanthidium minutissimum</i>	1
<i>Adlaphia muscora</i>	1
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>acuta</i>	2,5
<i>Craticula molestiformes</i>	4
<i>Eonotia</i> sp.	1
<i>Eolimna minima</i>	2,5
<i>Encyonema silesiacum</i>	2,5
<i>Frustulia guayanensis</i> ssp. <i>ecuadoriana</i>	4
<i>Geissleria punctifera</i>	2,5
<i>Gomphonema bourbonense</i>	2,5
<i>Gomphonema</i> cf. <i>gracile</i>	1
<i>Gomphonema parvulum</i>	2,5
<i>Humidophila subtropica</i>	1
<i>Luticola goeppertiana</i>	4
<i>Luticola simplex</i>	4
<i>Mayamaea agrestis</i>	4
<i>Mayamaea permitis</i>	4
<i>Navicula cryptotenella</i>	2,5
<i>Navicula germainii</i>	2,5
<i>Navicula symmetrica</i>	4
<i>Nitzschia amphibia</i>	2,5
<i>Nitzschia clausii</i>	4
<i>Nitzschia palea</i>	4
<i>Nupela pardinhoensis</i>	1
<i>Nupela wellneri</i>	1
<i>Planothidium bagualense</i>	2,5
<i>Planothidium incuriatum</i>	2,5
<i>Platessa hustedtii</i>	1
<i>Pinnularia</i> sp.	1
<i>Sellaphora seminulum</i>	2,5
<i>Surirella bouillonii</i>	4
<b>ITQA = 1,62</b>	

**Fonte** - Dados da Autora.

**Tabela 3-** ITQA Ponto 2 da Segunda Coleta Nov. 2017 no Arroio Tchumgum

<b>Espécies</b>	<b>Vt</b>
<i>Encyonema neomesianum</i>	2,5
<i>Eonotia</i> sp.	1
<i>Fallacia monoculata</i>	4
<i>Geissleria punctifera</i>	2,5
<i>Gomphonema bourbonense</i>	2,5

<i>Gomphonema brasiliense</i>	2,5
<i>Gomphonema lagenula</i>	2,5
<i>Gomphonema parvulum</i>	2,5
<i>Gyrosigma obtusatum</i>	4
<i>Luticola goeppertiana</i>	4
<i>Navicula cryptotenella</i>	2,5
<i>Navicula germainii</i>	2,5
<i>Navicula rostellata</i>	4
<i>Navicula symmetrica</i>	4
<i>Nitzschia amphibia</i>	2,5
<i>Nitzschia paleaformis</i>	2,5
<i>Nitzschia palea</i>	4
<i>Nupela pardinhoensis</i>	1
<i>Nupela wellneri</i>	1
<i>Planothidium bagualense</i>	2,5
<i>Planothidium incuriatum</i>	2,5
<i>Platessa hustedtii</i>	1
<i>Sellaphora aldreekie</i>	4
<i>Pinnularia sp.</i>	1
<i>Sellaphora seminulum</i>	2,5
<i>Ulnaria ulna</i>	1
<b>ITQA = 2,45</b>	

Fonte - Dados da autora.

**Tabela 4** – ITQA Ponto 1 Terceira Coleta Março 2018 Arroio Tchungum

<b>Espécies</b>	<b>Vt</b>
<i>Adlaphia muscora</i>	1
<i>Craticula molestiformes</i>	4
<i>Eonotia sp.</i>	1
<i>Eolimna minina</i>	4
<i>Frustulia guayanensis ssp. ecuadoriana</i>	4
<i>Gomphonema parvulum</i>	2,5
<i>Mayamaea agrestis</i>	4
<i>Mayamaea permitis</i>	4
<i>Navicula cruxmeridionalis</i>	4
<i>Nupela pardinhoensis</i>	1
<i>Nupela wellneri</i>	1
<i>Pinularia sp.</i>	1
<i>Sellaphora seminulum</i>	2,5
<b>ITQA = 1,26</b>	

Fonte - Dados da autora.

**Tabela 5** – ITQA Ponto 2 Terceira Coleta Março 2018 Arroio Tchungum

<b>Espécies</b>	<b>Vt</b>
<i>Achnanthydium exiguum var. constrictum</i>	2,5
<i>Adlaphia muscora</i>	1
<i>Diadsmis confervacea</i>	1
<i>Eolimna minina</i>	4

<i>Eonotia sp.</i>	1
<i>Frustulia guayanensis ssp. ecuadoriana</i>	4
<i>Geissleria punctifera</i>	2,5
<i>Gomphonema bourbonense</i>	2,5
<i>Gomphonema brasiliense</i>	2,5
<i>Gomphonema lagenula</i>	2,5
<i>Gomphonema parvulum</i>	2,5
<i>Luticola goeppertiana</i>	4
<i>Mayamaea agrestis</i>	4
<i>Mayamaea permitis</i>	4
<i>Navicula cruxmeridionalis</i>	4
<i>Navicula cryptotenella</i>	2,5
<i>Navicula germainii</i>	2,5
<i>Navicula symmetrica</i>	4
<i>Navicula vandamii</i>	2,5
<i>Nitzschia amphibia</i>	2,5
<i>Nitzschia paleaeformis</i>	2,5
<i>Nitzschia palea</i>	4
<i>Nupela pardinhoensis</i>	1
<i>Nupela wellneri</i>	1
<i>Pinnularia sp.</i>	1
<i>Planothidium incuriatum</i>	2,5
<i>Platessa hustedtii</i>	1
<i>Sellaphora aldreekie</i>	4
<i>Sellaphora seminulum</i>	2,5
<i>S. pupula lectotype</i>	1

---

**ITQA = 2,18**

**Fonte** - Dados da autora.

Nas coletas de Novembro de 2017 verificamos que o Ponto 1 apresenta 9 espécies abundantes, sendo elas: *Achnantes paraesigua* (34), *Achnanthidium exiguum var. constrictum* (18), *Adlaphia muscora* (28), *Craticula molestiformes* (20), *Eonotia sp.* (106), *Mayamaea agrestis* (22), *Mayamaea permitis* (36), *Nupela pardinhoensis* (164) e *Nupela wellneri* (46). No Ponto 2, 8 espécies abundantes sendo elas: *Gomphonema bourbonense* (32), *Gomphonema lagenula* (28), *Gomphonema parvulum* (68), *Navicula cryptotenella* (72), *Nitzschia amphibia* (164), *Nitzschia palea* (28), *Nupela pardinhoensis* (24) e *Platessa hustedtii* (38). Já nas coletas realizadas no mês de Março de 2018 constatou-se 7 espécies abundantes no Ponto 1: *Adlafia muscora* (46), *Eonotia sp.* (72), *Mayamaea permitis* (36), *Nupela pardinhoensis* (128), *Nupela wellneri* (168), *Pinularia sp.* (46) e *Sellaphora seminulum* (54). No Ponto 2 encontrou-se o total de 10 espécies abundantes, sendo elas: *Eolimna minina* (26), *Geissleria punctifera* (20), *Gomphonema bourbonense* (46), *Gomphonema parvulum* (60), *Navicula cryptotenella* (74), *Nitzschia amphibia* (64), *Nupela pardinhoensis* (46), *Nupela wellneri* (20), *Platessa hustedtii* (124) e *Sellaphora seminulum* (56).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5</sub>) se faz necessária para a classificação do corpo d'água na Resolução do CONAMA 357/05, junto dela é preciso a análise de mais parâmetros físico-químicos e microbiológicos para afirmar seguramente em que classe o corpo d'água se enquadra. Dentre estes parâmetros o fósforo e o nitrogênio são de extrema

importância, já que também são fatores bases para a relação com os bioindicadores diatomáceas. Considerando o período de monitoramento do Arroio Tchumgum os resultados obtidos indicam o enquadramento na classe 2 segundo a Resolução do CONAMA 357/05. A avaliação do ITQA das diatomáceas indicou variação entre os valores tróficos 1(oligotrófico) e 2,5 ( $\beta$ -mesotrófico), indicando uma poluição moderada do corpo d'água.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] FREITAS, N.C.W. et al. Levantamentos Preliminares de Impactos Ambientais em Área de Preservação no Município de Santo Ângelo – RS. JidTev, Oberá, 2017.
- [2] LOBO et al. Índice Trófico de Qualidade da Água: Guia Ilustrativo Para Sistemas Lóticos Subtropicais e Temperados Brasileiros. Edunisc. 2016.
- [3] LOBO et al. Diatomáceas Epilíticas Como Indicadores da Qualidade da Água em Sistemas Lóticos Subtropicais e Temperados Brasileiros. Edunisc. 2014.
- [4] ESTEVES, Francisco de Assis. Fundamentos de Limnologia. 3ª edição. Editora Interciência. 2011.
- [5] WETZEL, R. G. Limnology. 2. ed. New York: Saunders College Publishing. 1983.